

# Rancang Bangun Aplikasi Informasi ASEAN *University Games* XVII Pada *Smartphone* Berbasis Android

**Rahmaniar Agustin** (rahmaniaragustin@gmail.com), **M.Agus Firmansyah**  
(agus.bae19@gmail.com)

**Renni Angreni, S.Kom., M.Kom** (renni@stmik-mdp.ac.id)

Program Studi Teknik Informatika

**STM IK GI MDP**

**Abstrak :** Kesemarakkan *event* olahraga bertaraf internasional seperti halnya ASEAN *University Games* tentunya membuat orang-orang juga ingin mengetahui informasi kegiatan yang diselenggarakan tersebut. Dengan tujuan untuk membantu pengguna mengetahui informasi mengenai kegiatan ASEAN *University Games* XVII, penulis membangun aplikasi informasi pada *smartphone* yang dapat mendukung secara *realtime*. Penulis mengumpulkan data untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan sebagai pendukung keakuratan informasi yang diberikan pada pengguna melalui sumber terkait mengenai ASEAN *University Games*. Aplikasi ini dibangun dengan menggunakan metodologi *Rational Unified Process*. Dari hasil implementasi dan pengujian sistem, baik *blackbox testing* maupun kuesioner, didapat kesimpulan bahwa aplikasi yang dibuat mampu menjawab kebutuhan guna turut menyukseskan *event* akbar olahraga ini nantinya, dengan menyediakan informasi-informasi yang berkaitan dengan perhelatan ASEAN *University Games* XVII tahun 2014.

**Kata Kunci :** *Android, ASEAN University Games*

**Abstract :** *The glorious of an international sports event such as an ASEAN University Games certainly makes people also want to know the information about the event that will be held. One of the things that can support this event is the improvement of information technology especially in mobile technology, which the development has been very rapid and has so many smartphones device manufactures with low prices. In smartphone development, programmers can develop an application that is needed by users based on Android operating system which is open source, so that can give the simplicity for users to get information that they need in realtime. The authors collected data to support the accuracy of information about ASEAN University Games. The construction of this information application built using the methodology of Rational Unified Process. From the implementation and testing result, both blackbox testing or questionnaire, get the conclusion that the application is capable of answering the needs in order to take this big sports event successful, by providing the information that relates to the holding of the ASEAN University Games XVII on 2014.*

**Key Words :** *Android, ASEAN University Games*

## 1. PENDAHULUAN

ASEAN *University Games* atau Pekan Olahraga Mahasiswa merupakan agenda dua tahunan yang diselenggarakan oleh salah satu negara ASEAN sesuai hasil kesepakatan para Pembina Olahraga Mahasiswa Negara-negara ASEAN yang ditentukan pada waktu

pelaksanaan ASEAN *University Games* pada tahun sebelumnya. Kegiatan ini bertujuan untuk memupuk semangat persaudaraan dan sportifitas di kalangan mahasiswa ASEAN. Tahun 2012 lalu, ASEAN *University Games* XVI dengan tema “Kami adalah keluarga ASEAN” digelar di Vientiane, Laos dan pada tahun 2014 nanti ASEAN *University Games*

XVII akan digelar di Indonesia, khususnya Sumatera Selatan sebagai tuan rumahnya.

Di tengah berlangsungnya kesemarak *event* olahraga bertaraf internasional tersebut, tentunya orang-orang juga ingin mengetahui informasi mengenai ASEAN *University Games* seperti hasil pertandingan, jadwal pertandingan dan lain sebagainya yang biasanya diperoleh melalui media cetak, media televisi maupun melalui internet. Namun dengan memanfaatkan perkembangan teknologi *mobile* yang sangat pesat orang-orang juga dapat mendapatkan informasi secara mudah dan cepat, sehingga penulis membuat suatu aplikasi “Rancang Bangun Aplikasi Informasi ASEAN *University Games* XVII pada *Smartphone* Berbasis Android” yang dapat dimanfaatkan pengguna untuk mengetahui informasi-informasi terkait ASEAN *University Games* yang *uptodate* dan *realtime*.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Bahasa Java

Java menurut definisi dari Sun adalah nama untuk sekumpulan teknologi untuk membuat dan menjalankan perangkat lunak pada komputer standalone ataupun pada lingkungan jaringan. Bahasa Java juga disebut sebagai bahasa pemrograman yang portable karena dapat dijalankan pada berbagai sistem operasi (M. Shalahuddin 2009).

### 2.2 Android

Android adalah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis *linux* yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android menyediakan *platform* terbuka bagi pengembang untuk menciptakan aplikasi baru karena sistem operasi yang berbasis *open source* (Safaat H 2011)

Sampai saat ini tercatat sudah ada 9 versi utama dari sistem operasi Android yang diumumkan, antara lain:

- a) Android 1.0
- b) Android 1.1
- c) Android 1.5 (*Cupcake*)
- d) Android 1.6 (*Donut*)
- e) Android 2.0/2.1 (*Eclair*)
- f) Android 2.2 (*Froyo*: *Frozen Yoghurt*)
- g) Android 2.3 (*GingerBread*)
- h) Android 3.0 dan 3.1 (*Honeycomb*)
- i) Android 4.0 (*Ice Cream Sandwich*)

- j) Android 4.1 dan 4.2 (*Jelly Bean*)

### 2.3 SQLite

SQLite adalah salah satu software yang *embedded* yang sangat populer, kombinasi SQL interface dan penggunaan memory yang sangat sedikit dengan kecepatan yang sangat cepat. SQLite di Android termasuk dalam Android runtime sehingga setiap versi dari Android dapat membuat database dengan SQLite.

### 2.4 Eclipse

*Eclipse* adalah IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan aplikasi pengembangan java/android, *eclipse* memiliki *plugins* yang dapat membuat *project* yang berbasis android. ADT (*Android Development Tools*) (Safaat H 2011).

### 2.5 Rational Unified Process (RUP)

*Rational Unified Process* atau dikenal juga dengan proses iteratif dan *incremental* merupakan sebuah proses pengembangan perangkat lunak yang dilakukan secara iteratif (berulang) dan inkremental (bertahap dengan *progress* menaik). Berikut ini adalah tahapan-tahapan pada model pengembangan RUP :

#### 1. Inception (Tahap Analisis)

Pada tahapan ini penulis melakukan analisis latar belakang, permasalahan, tujuan, serta ruang lingkup aplikasi yang telah penulis jabarkan pada Bab I laporan ini. Selain itu, penulis juga melakukan analisis perangkat lunak, perangkat keras dan fitur-fitur yang dibutuhkan dalam membangun aplikasi informasi ASEAN *University Games* berbasis android.

#### 2. Elaboration (Tahap Desain)

Pada tahap ini, penulis merancang tampilan antarmuka aplikasi seperti fitur apa saja yang terdapat dalam aplikasi yang dibuat dengan berdasar pada UML (*Unified Modeling Language*).

### 3. Construction (Tahap Implementasi)

Pada tahap ini penulis akan melakukan pembuatan kode program aplikasi. Dengan menggunakan bahasa pemrograman yang telah di tentukan yaitu *Eclipse Juno* dan *JDK (Java Development Kit)*.

### 4. Transition (Tahap Pengembangan)

Pada tahap ini penulis akan melakukan pengujian terhadap keseluruhan unit-unit program yang disatukan. Program akan di implementasikan ke perangkat *mobile* yang sudah ditentukan sebelumnya untuk mengetahui apakah program berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan sistem dan pengguna.

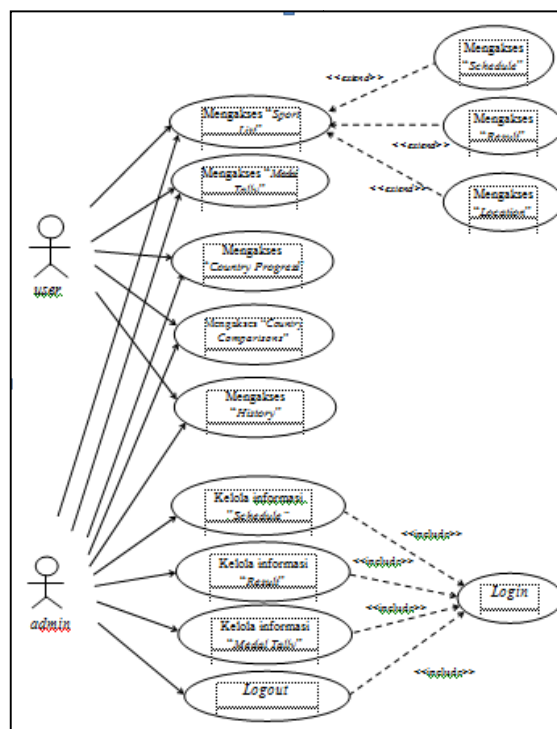
## 2.6 Unified Modeling Language (UML)

UML merupakan kesatuan dari bahasa pemodelan yang dikembangkan oleh Booch, *Object Modeling Technique (OMT)* dan *Object Oriented Software Engineering (OOSE)*. Metode Booch dari Grady Booch sangat terkenal dengan nama metode *Desain Object Oriented*. Metode ini menjadikan proses analisis dan desain ke dalam empat tahapan iteratif, yaitu : identifikasi kelas-kelas dan obyek-obyek, identifikasi sematik dari hubungan obyek dan kelas tersebut, perincian *interface* dan implementasi (Munawar 2005).

## 3. RANCANGAN PROGRAM

### 3.1 Diagram Use Case

Diagram *use case* merupakan gambaran dari interaksi antara komponen-komponen suatu sistem yang akan dibangun. Diagram *use case* ini dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Use Case Aplikasi Mobile

Glosarium *use case* merupakan penjelasan atau definisi singkat dari *use case* aplikasi pada Gambar 3.1 yang dapat dilihat pada Tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1 Glosarium Use Case Aplikasi Informasi ASEAN University Games

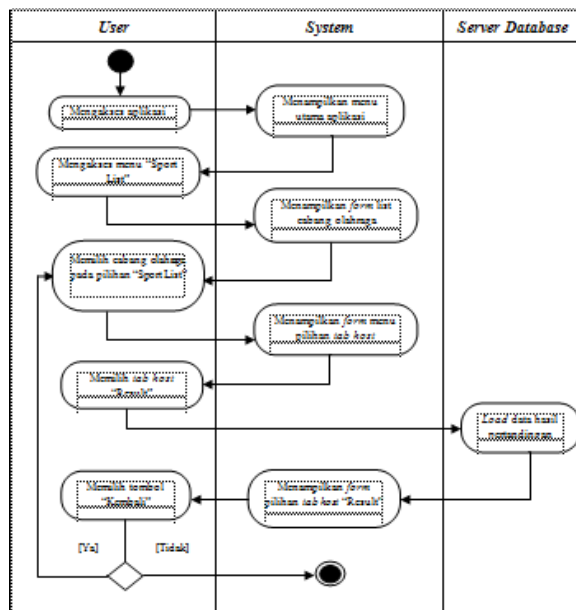
Nama Use Case	Deskripsi Use Case	Pelaku
Mengakses "Sport List"	Mendeskripsikan kejadian saat pengguna mengakses menu pilihan <i>Sport List</i> , dimana pengguna akan masuk ke tampilan baru yang berisi daftar cabang olahraga yang dipertandingkan, yang nantinya akan menampilkan informasi <i>Result</i> , <i>Schedule</i> dan <i>Location</i> setelah pengguna memilih cabang olahraga yang ingin dilihat.	User, Admin
Mengakses "Schedule"	Pada <i>use case</i> ini pengguna dapat mengakses informasi	User, Admin

	mengenai jadwal pertandingan selama ASEAN <i>University Games</i> berlangsung.	
Mengakses “ <i>Result</i> ”	Pada <i>use case</i> ini pengguna dapat mengakses informasi mengenai hasil pertandingan di ASEAN <i>University Games</i> .	<i>User, Admin</i>
Mengakses “ <i>Location</i> ”	Pada <i>use case</i> ini pengguna dapat mengakses informasi mengenai lokasi pertandingan pada saat ASEAN <i>University Games</i> digelar.	<i>User, Admin</i>
Mengakses “ <i>Medal Tally</i> ”	Pada <i>use case</i> ini pengguna dapat mengakses informasi perolehan medali dari negara-negara yang ikut serta dalam ASEAN <i>University Games</i> .	<i>User, Admin</i>
Mengakses “ <i>Country Progress</i> ”	Pada <i>use case</i> ini pengguna dapat mengakses informasi dalam bentuk grafik perolehan medali dari suatu negara selama ASEAN <i>University Games</i> tahun 2008, 2010, 2012 dan 2014 dalam <i>event</i> ASEAN <i>University Games</i> .	<i>User, Admin</i>
Mengakses “ <i>Country Comparisons</i> ”	Pada <i>use case</i> ini pengguna dapat mengakses informasi perbandingan prestasi antar dua negara dalam <i>event</i> ASEAN <i>University Games</i> .	<i>User, Admin</i>
Mengakses “ <i>History</i> ”	Pada <i>use case</i> ini pengguna dapat mengakses informasi sejarah dari ASEAN <i>University Games</i> .	<i>User, Admin</i>
Kelola informasi “ <i>Schedule</i> ”	Pada <i>use case</i> ini, admin dapat melakukan pengubahan, penambahan atau	<i>Admin</i>

	penghapusan informasi jadwal untuk pertandingan ASEAN <i>University Games</i> .	
Kelola informasi “ <i>Result</i> ”	Pada <i>use case</i> ini, admin dapat melakukan pengubahan, penambahan ataupun penghapusan informasi hasil pertandingan ASEAN <i>University Games</i> .	<i>Admin</i>
Kelola informasi “ <i>Medal Tally</i> ”	Pada <i>use case</i> ini, admin dapat melakukan pengubahan, penambahan ataupun penghapusan informasi hasil perolehan medali yang didapat oleh masing-masing negara selama pertandingan ASEAN <i>University Games</i> .	<i>Admin</i>
Login	Pada <i>use case</i> ini, admin harus melakukan verifikasi <i>username</i> dan <i>password</i> dengan benar untuk dapat melakukan pengubahan, penambahan atau penghapusan pada <i>use case</i> “ <i>Schedule</i> ”, “ <i>Result</i> ” dan “ <i>Medal Tally</i> ”	<i>Admin</i>
Logout	Admin dapat keluar dari sistem setelah <i>login</i>	<i>Admin</i>

Pada sistem ini digambarkan dalam bentuk diagram aktivitas yang dibagi menjadi 8 diagram aktivitas yaitu diagram aktivitas *result*, diagram aktivitas *schedule*, diagram aktivitas *location*, diagram aktivitas *medal tally*, diagram aktivitas *country progress*, diagram aktivitas *country comparisons*, dan diagram aktivitas *history*.

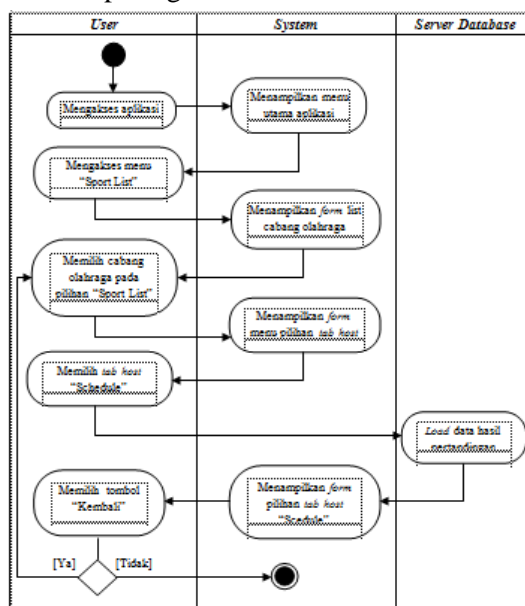
## 1. Diagram aktivitas *result*



Gambar 3.2 Diagram Aktivitas *result*

## 2. Diagram Aktivitas *schedule*

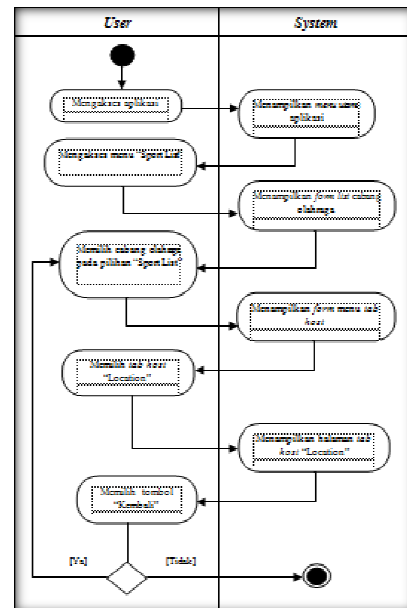
Diagram aktivitas *schedule* dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Diagram Aktivitas *Schedule*

## 3. Diagram Aktivitas *Location*

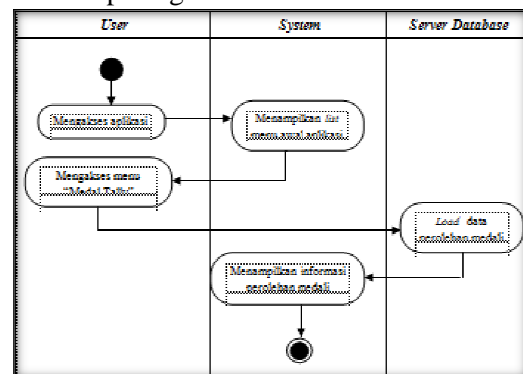
Diagram aktivitas *location* dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Diagram Aktivitas *Location*

## 4. Diagram Aktivitas *Medal Tally*

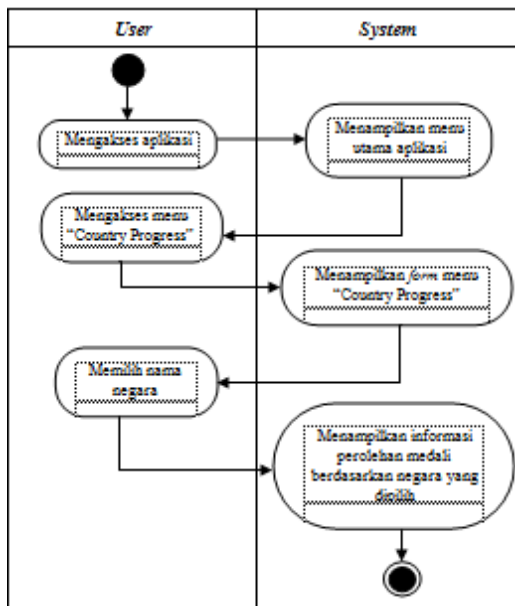
Diagram aktivitas *medal tally* dapat dilihat pada gambar 3.5.



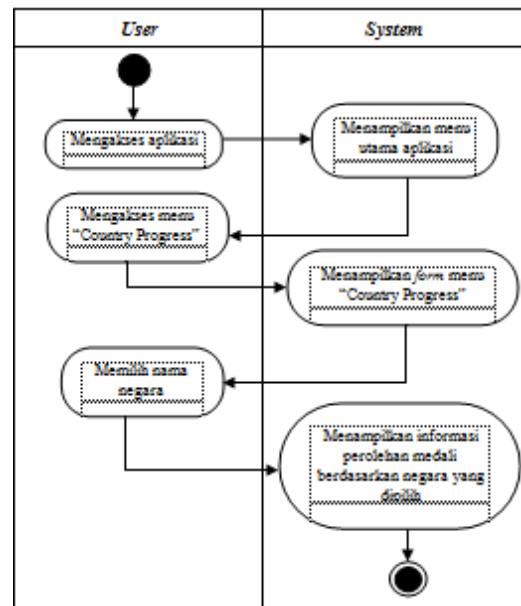
Gambar 3.5 Diagram Aktivitas *Medal Tally*

## 5. Diagram Aktivitas *Country Progres*

Diagram aktivitas *country progres* dapat dilihat pada gambar 3.6.



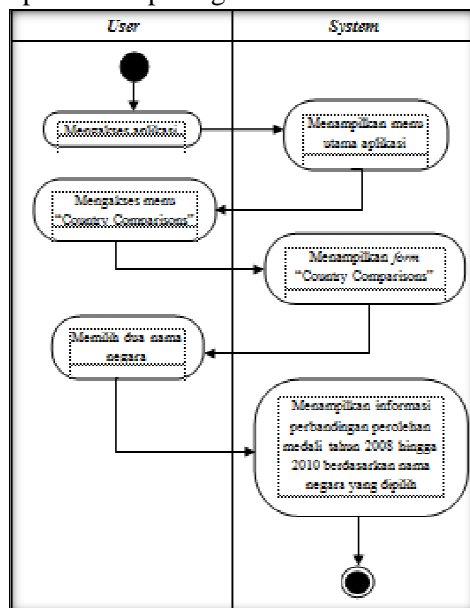
**Gambar 3.6 Diagram Aktivitas *Country Progres***



**Gambar 3.8 Diagram Aktivitas *History***

## 6. Diagram Aktivitas *Country Comparisons*

Diagram aktivitas *country comparisons* dapat dilihat pada gambar 3.7.



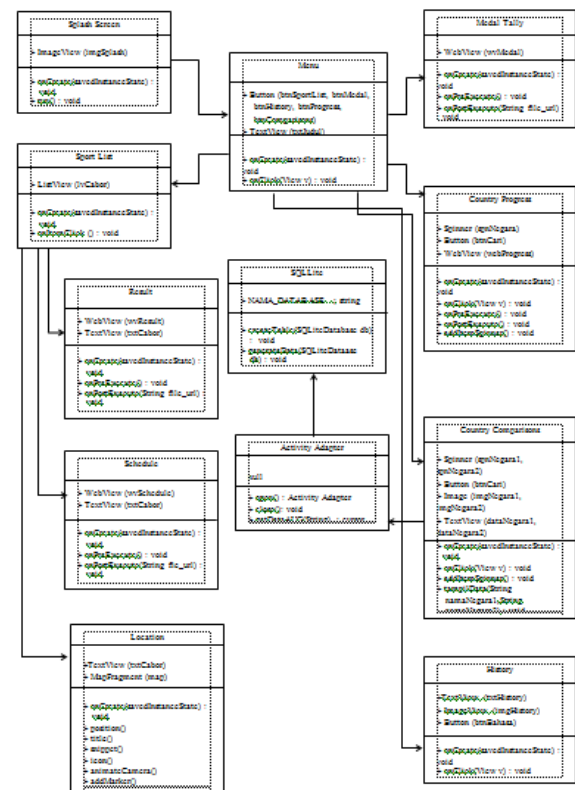
**Gambar 3.7 Diagram Aktivitas *Country Comparisons***

## 7. Diagram Aktivitas *History*

Diagram aktivitas *history* dapat dilihat pada gambar 3.8.

### 3.2 Classs Diagram

*Class Diagram* dibawah ini menunjukkan spesifikasi tiap-tiap kelas yang berhubungan dan saling berinteraksi di dalam sistem. Seperti dijelaskan pada gambar 3.9.



**Gambar 3.9 Class Diagram Aplikasi ASEAN University Games XVII**

## 4. RANCANGAN ANTARMUKA

### 4.1 Tampilan *Splash Screen*

Pada saat pertama kali menjalankan aplikasi maka pengguna akan masuk ke tampilan layar *splash* (*splash screen*). Bentuk dan tampilan *splash screen* dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Tampilan *Splash Screen*

### 4.2 Tampilan Menu Utama

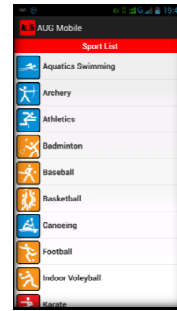
Setelah tampilan *splash screen*, aplikasi akan masuk ke bagian menu utama aplikasi. Bentuk dan tampilan menu utama aplikasi dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Tampilan Menu Utama

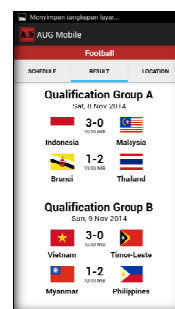
### 4.3 Tampilan Menu *Sport List*

Setelah pengguna memilih menu *sport list*, di dalam menu *sport list* terdapat pilihan cabang olahraga, yang nantinya akan menampilkan informasi hasil, jadwal dan lokasi pertandingan setelah pengguna memilih cabang olahraga. Bentuk dan tampilan menu *sport list* dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Tampilan Menu *Sport List*

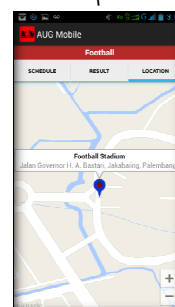
Untuk tampilan menu *result*, menu *schedule* dan menu *location* dapat dilihat pada Gambar 4.4, 4.5 dan 4.6.



Gambar 4.4 Tampilan Menu *Result*



Gambar 4.5 Tampilan Menu *Schedule*



Gambar 4.6 Tampilan Menu *Location*

### 4.4 Tampilan Menu *Medal Tally*

Menu *medal tally* merupakan *form* yang menampilkan informasi klasemen peringkat



negara-negara yang berpartisipasi pada event ASEAN University Games XVII. Bentuk dan tampilan menu *medal tally* dapat dilihat pada Gambar 4.7.

Pos	National	Or	Sr	Bron	Total
1	Indonesia	108	104	48	258
2	Thailand	55	58	75	188
3	Philippines	31	29	28	118
4	Singapore	27	14	30	83
5	Malaysia	10	17	21	48
6	Laos	9	28	44	95
7	Timor-Leste	1	2	3	6
8	Brunei	0	1	1	2
9	Myanmar	0	0	1	1
10	Cambodia	0	0	1	1
11	Myanmar	0	0	1	1

**Gambar 4.7 Tampilan Menu Medal Tally**

#### 4.5 Tampilan Menu History

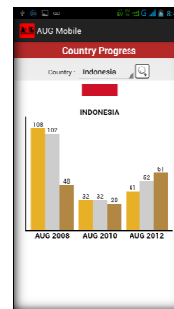
Menu *history* merupakan *form* yang menampilkan informasi sejarah dari ASEAN University Games. Pada *form* ini terdapat suatu tombol yang digunakan untuk memilih bahasa yang akan digunakan, pilhan bahasa yang tersedia yaitu bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Bentuk dan tampilan *history* dapat dilihat pada Gambar 4.8.



**Gambar 4.8 Tampilan Menu History**

#### 4.7 Tampilan Menu Country Progress

Pada tampilan menu utama pengguna dapat mengakses menu pilihan *country progress* yang berisikan informasi peningkatan prestasi suatu negara dalam event ASEAN University Games yang disajikan dalam bentuk grafik batang. Sebelumnya pengguna diharuskan memilih terlebih dahulu negara mana yang ingin pengguna lihat. Setelah itu pengguna akan menekan tombol cari untuk menampilkan informasi dari negara tersebut. Bentuk dan tampilan menu *country progress* dapat dilihat pada Gambar 4.9.



**Gambar 4.9 Tampilan Menu Country Progress**

#### 4.8 Tampilan Menu Country Comparisons

Pada tampilan menu utama pengguna dapat mengakses menu pilihan *country comparisons* yang berisikan informasi perbandingan prestasi antara dua negara dalam event ASEAN University Games. Sama seperti menu pilihan *country progress* pengguna diharuskan memilih terlebih dahulu dua negara yang ingin dibandingkan, dan selanjutnya menekan tombol cari. Bentuk dan tampilan menu *country progress* dapat dilihat pada Gambar 4.10.

Year	Position	Gold	Silver	Bronze	Total
AUG 16th 2012	Position: 10	Gold: 0	Silver: 0	Bronze: 0	Total: 0
AUG 16th 2012	Position: 4	Gold: 41	Silver: 52	Bronze: 51	Total: 144
AUG 16th 2010	Position: 8	Gold: 0	Silver: 0	Bronze: 0	Total: 0
AUG 16th 2010	Position: 2	Gold: 32	Silver: 32	Bronze: 28	Total: 92
AUG 16th 2008	Position: 9	Gold: 0	Silver: 0	Bronze: 0	Total: 0
AUG 16th 2008	Position: 1	Gold: 108	Silver: 104	Bronze: 48	Total: 258

**Gambar 4.10 Tampilan Menu Country Comparisons**

#### 4.9 Tampilan Menu Utama Website

*Website* ini digunakan oleh admin untuk mengolah data-data yang ada pada database server. Pada *website* ini terdapat beberapa menu yaitu *login*, *result*, *schedule*, *location*, *medal tally*, dan *history*. Bentuk dan tampilan menu utama *website* dapat dilihat pada Gambar 4.11.





**Gambar 4.11 Tampilan Menu Utama Website**

#### 4.10 Tampilan Menu Login

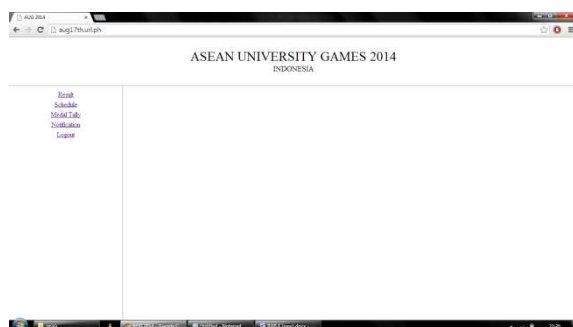
Menu *login* merupakan menu yang digunakan admin untuk masuk ke dalam menu admin dengan memasukkan terlebih dahulu *username* dan *password* yang telah ditentukan. Bentuk dan tampilan menu *login* dapat dilihat pada Gambar 4.12.



**Gambar 4.12 Tampilan Menu Login**

#### 4.11 Tampilan Menu Admin

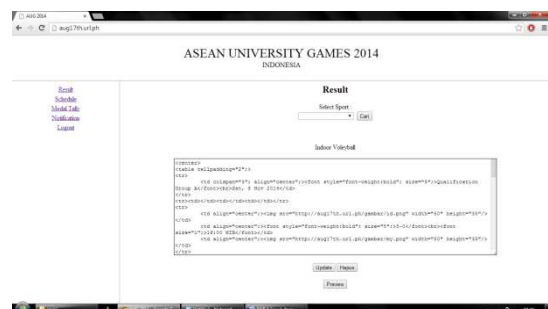
Setelah admin *login* dari menu utama, terdapat beberapa menu lagi yang dapat diakses oleh admin untuk kepentingan pengolahan informasi terkait aplikasi ASEAN University Games XVII. Menu-menu yang dimaksud adalah menu *result*, *schedule*, *medal tally*, dan *notification*. Untuk tampilan menu dapat dilihat pada Gambar 4.13.



**Gambar 4.13 Tampilan Menu Admin**

#### 4.12 Tampilan Menu *Result* untuk Admin

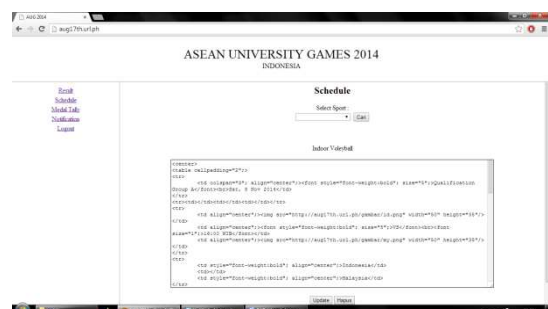
Menu ini digunakan oleh admin untuk mengolah data hasil pertandingan selama ASEAN University Games XVII berlangsung baik itu menambah, memperbaiki atau menghapus data dengan sebelumnya memilih cabang olahraga terlebih dahulu. Pada menu ini juga terdapat fitur *preview* untuk melihat hasil sementara dari data yang di-input sebelum admin menambah atau memperbaiki data. Untuk tampilan menu ini dapat dilihat pada Gambar 4.14.



**Gambar 4.14 Tampilan Menu *Result* untuk Admin**

#### 4.13 Tampilan Menu *Schedule* untuk Admin

Menu ini digunakan oleh admin untuk mengolah data jadwal pertandingan untuk ASEAN University Games XVII dengan fitur yang sama pada menu *result* sebelumnya. Tampilan menu *schedule* yang digunakan admin dapat dilihat pada Gambar 4.15.

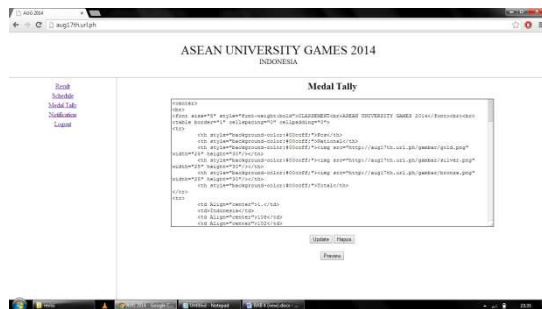


**Gambar 4.15 Tampilan Menu *Schedule* untuk Admin**

#### 4.14 Tampilan Menu *Medal Tally* untuk Admin

Sama dengan menu *result* dan menu *schedule*, pada menu ini juga memiliki

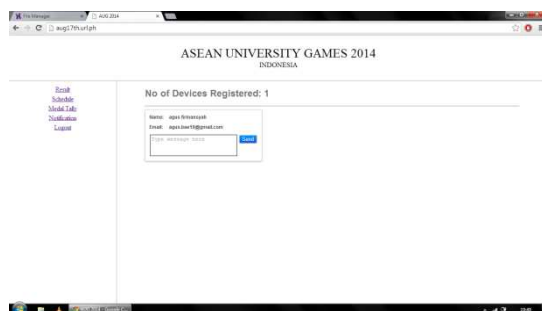
beberapa fitur-fitur yang digunakan oleh admin untuk mengolah data perolehan medali yang didapatkan masing-masing negara selama periode ASEAN University Games XVII berlangsung. Tampilan menu *medal tally* yang digunakan admin dapat dilihat pada Gambar 4.16.



**Gambar 4.16 Tampilan Menu Medal Tally untuk Admin**

#### 4.15 Tampilan Menu Notification untuk Admin

Menu ini digunakan oleh admin untuk membuat pemberitahuan yang dikirimkan pada perangkat *smartphone* pengguna yang sebelumnya telah meng-install aplikasi AUG Mobile dengan cara meng-input isi pesan pemberitahuan pada kolom yang disediakan dan menekan tombol *send*. Tampilan menu *notification* yang digunakan admin dapat dilihat pada Gambar 4.17.



**Gambar 4.17 Tampilan Menu Notification untuk Admin**

## 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dapat diambil kesimpulan dari pengerjaan skripsi berdasarkan hasil proses pengembangan dan pengimplementasian, yaitu:

1. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan baik itu dengan metode *black box* maupun

dengan kuesioner, penulis menarik kesimpulan bahwa aplikasi ini dapat memenuhi tujuan awal pembuatan aplikasi yaitu mampu membantu pengguna untuk mengetahui informasi-informasi mengenai ASEAN University Games XVII seperti jadwal pertandingan, lokasi pertandingan, hasil pertandingan, sejarah ASEAN University Games XVII secara *realtime* dan *up to date* yang bisa diakses dimanapun dan kapanpun melalui *smartphone* berbasis Android.

2. Aplikasi ini dilengkapi dengan fitur *country progress* yang memberikan informasi dalam bentuk grafik batang mengenai peningkatan prestasi suatu negara pada ASEAN University Games. Selain itu, aplikasi ini juga dilengkapi dengan fitur *country comparisons* yang memberikan informasi perbandingan prestasi antar dua negara pada ASEAN University Games.

### 5.2 Saran

Saran yang dapat direkomendasikan oleh penulis dalam menyelesaikan skripsi ini adalah:

1. Pada fitur lokasi venue lokasi pertandingan dapat dikembangkan dengan menambah jalur rute yang menggambarkan lokasi dari tempat pengguna ke lokasi venue.
2. Pada aplikasi ini diharapkan dapat ditambahkan fitur galeri dari event ASEAN University Games baik itu foto maupun video dan fitur informasi mengenai tempat-tempat wisata di kota Palembang.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fikri, Rijalul dkk 2005, *Pemrograman Java*, Andi, Jakarta.
- [2] Munawar 2005, *Pemodelan Visual dengan UML*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [3] Safaat H, Nazruddin 2012, *Pemograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC berbasis Android*, Informatika, Bandung.
- [4] Shalahuddin, M 2009, *Belajar Pemrograman dengan Bahasa C++ dan Java*, Informatika, Bandung.
- [5] Shalahuddin, M & AS, Rossa 2013, *Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)*, Informatika, Bandung.